

CALLBACK

From NASA's Aviation Safety Reporting System



Issue 518

March 2023



Unusual Attitudes and Aircraft Upsets



航空機の異常姿勢と挙動のインシデント

航空安全情報自発報告制度は、わが国では(公財)航空輸送技術研究センターが VOICES を運営していますが、航空大国の米国では NASA が ASRS を運営し、毎月 CALLBACK を発行しています。この E-Journal は JAPA の運航技術委員会が CALLBACK の邦訳を紹介するものです。

航空機の異常な姿勢や挙動は、航空機のコントロールを保つパイロットの能力への試練となるものである。通常、異常な姿勢は意図的でなく、予期せぬものであり、極端な航空機の姿勢で構成されることもあるが、異常と判断される範囲を超えないこともある。飛行中や訓練中に、意図せずピッチが 25°ノーズアップや 10°ノーズダウンになったり、バンク角が 45°を超えたり、あるいはそれらのパラメーターの範囲内で、状況に適さない対気速度で飛行すると、一般的に Upset と呼ばれる航空機の異常な姿勢や挙動を招くことがある。¹

1. Advisory Circular AC 120-111 Change 1, Upset Prevention and Recovery Training, 1/4/17,
https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_120-111_CHG_1.pdf

通常、異常な姿勢や挙動のインシデントには、環境条件、後流渦の発生、機械的な問題、そしてパイロットの混乱、注意力散漫、疲労、ヒューマン・マシン・インターフェース、生理的状态、状況認識などのヒューマン・ファクターズが疑われる。航空機のコントロールを保つためには、すべてのパイロットが異常な姿勢や機体の挙動を認識し、回復させることへの熟練が極めて重要である。FAA は、Part121 のオペレーター（訳者注：所謂エアライン）に、航空機の異常姿勢防止及び対処訓練（UPRT：Upset Prevention and Recovery Training）の実施を義務付けており、それ以外のオペレーターに対しては、推奨をしている。

今月の CALLBACK では、主に Part91 の運航（訳者注：自家用や使用事業など）で発生した、ヒューマン・ファクターズと外部からの要因による異常姿勢のインシデント報告をご紹介します。その事例、教訓、そして原因と影響について、興味深くお読みください。

二人の乗員は下を見ていて機体の姿勢を把握していなかった

理想的とは言えないコンディションの中を飛行していたある教官と訓練生は、共に、一時的に計器のスキャンを失念していたことにより、予期せぬ事態に見舞われた。

■ 南西の風 50 ノットのモデレート・タービュランス中を、9D4 への RNAV Rwy19 アプローチのリバーサルコースの飛行を行っている時、私の訓練生は、最終アプローチコースへのパラレルエントリーを完了することができないと思ったので、オートパイロットをカットした。彼は、オートパイロットよりも急な旋回を開始し、その後、アプローチ・チャートを見るために頭を下げている。私も頭を下げたアプローチ・チャートを見ていたとき、プラスの G が増えていることに気づき、計器を見た。私たちは 45 度バンクの、2,000FPM の降下率で降下していたのだ。私はすぐに「バンク角！」を 2 回コールし、訓練生が回復するのを見計らって操縦輪に手を添えた。私たちは高度を 800 フィート失い、その区間のアプローチの最低高度を大きく下回ることになった。ATC は低高度アラートを通知してきたが、その時にはすでに安定した上昇で回復していた。このエリアには 1,927FT MSL のアンテナがあり、私たちが降下してしまった高度から 600 ft 以内の高さに達している……。これは訓練生にとって計器スキャンを維持することの重要性を再認識する教訓となったが、私たちの安全マージンはかなり小さかった。間違ったりリカバリー操作をすれば、挙動が一気に大惨事になっていたかもしれない。この機体には、オートパイロットが切り離されたときの音声による警告がなく、それがあれば、私たち二人は、この機体が手動操縦であることを知ることができた。そうでない場合は、パイロットが自動操縦を解除することをアナウンスすることをお勧めする。

訳者注: 文脈から、ペンシルベニア州 Myerstown RNAV Rwy19 Approach と思われる。

1 秒以内の出来事

この Mooney 社の単発機 Ovation のパイロットは、IMC での巡航中に異常な対気速度表示を経験した。手順は実施されたが、状況は急速に悪化していった。

■ 私はそれまでの数時間を、自動操縦で飛行していた。私は ZZZ センターの別のコントローラーに引き渡されたが、コントローラーはとても忙しくて、私はコンタクトを確立するために割り込むことができなかった。数分後、私は IDENT を押した... やっと通じたので、別のコントローラーに交代してもらった... 私の対気速度は非常に遅く、70Kt... 回転数は 2,500RPM であった。私は、ピトー管が閉塞されているのだと思って、ピトー・ヒートがオンになっていることを確認した。次に、エンジンアナライザーをチェックした。すべてのシリンダーの温度が低かった。燃料タンクを切り替え、ブーストポンプオンにして、オルタネート・エアーを使用した.....。氷結の兆候はまったくなかった。この機体は、氷結気象状態での飛行が認められた機体であった。

数秒のうちに、パワーがなくなり、私は、異常な姿勢で、IMC の中にいた... 私は援助を要請した。私は 20 年以上飛行機に乗っているが、すぐに援助を必要としたことはなかった。私は飛行機をコントロールすることに 110% 集中していた。オートパイロットはオフになっていた。私はスピンに備えて対気速度を上げ、翼を水平にして最寄りの空港までのベクターを求めた。ZZZ は私の 10 マイル後方にあった。管制官は... 別の周波数に切り替えた。彼は素晴らしい人だった。私は最良の滑空速度で ZZZ に直行した。やがて私はパワーがあることに気づき、エンジンは正常に作動するようになったが、その飛行場に VFR 進入により予防着陸し、A&P (*1) メカニックに見てもらうことにした。メカニックはカウリングを外し、すべてが正常で動作しているようだと述べた、エンジンの圧縮比も良好であるとのことであった。彼の助言は、試

運転エリアに行って、何度かフルパワーでエンジンを運転してみる事だった。すべて正常のようだった。私は燃料を補給し、翌日もフライトを続けた。念のため VFR 状態を維持して、フライトは無事に終了した。

*1:A&P :Airframe and Powerplant Mechanic(有資格航空整備士)

異常な姿勢、見えない状況との葛藤

この軍の練習機 T6 テキサス／ハーバードの教官は、軍用機の運用空域(MOA*2)で訓練を行っていた。異常な姿勢の訓練中に、認識されていない脅威となる航空機が突然現れ、危うく悲劇を招くところであった。

- これは訓練飛行で...センターと交信して、割り当てられた MOA ブロックの境界内を VFR で飛行していた時のことである。我々は高度 12,000 から 17,999FT MSL の間で、基本的なエアワーク、異常姿勢対処飛行、異常な姿勢を含む様々な目視飛行科目を実行していた。私たちは、指定された...センター周波数をモニターしていたが、訓練科目の実施に集中したため、細部にわたる注意を払うことができていなかった。ある時、民間機がアクティブな MOA を通過するフライトプランをファイルしていることを知らされるのを聞いたが、その航空機からの応答は聞こえなかった。また、複数の民間機が、私たちの隣のブロックも含めて MOA に入域しようとしているのが聞こえていた...。私は、機首下げの異常姿勢回復マニューバーのために訓練生を準備させていた。私は TCAS の表示に気づいたが、それは MOA の境界線上にあり、航空会社の便で、自社の SOP に従って回避行動をとるものと考えて、TCAS 表示を見過ごすことにした。訓練のために大きな機首下げ降下に入ったとき、私たちのすぐ近くの、別のトラフィック・アドバイザリーを受信した。私たちは回避のために 5G の引き起こしと旋回を実施した。私たちの高度は、相手機の高度を下回っていた。当該機は目視できなかったが、私たちは衝突まで 100 フィート以内に接近したと推定される。センターから連絡があり、過大な回避行動を取らなかったかどうか尋ねられ、接近したのは民間の多発機であったことを知らされた。管制官は、私たちに他機の情報を提供しなかったことを詫言っていたが、私たちの訓練操作が如何に動きの激しいものであったかを考えると、管制官が衝突の深刻さを予測できたとは思えなかった。

*2 MOA: Military Operations Area(軍用機の運用空域)

現実に即したチェック飛行とは

パイパー社の単発機 PA46 のパイロットが、IMC での機体トラブルが原因で望ましくない機体状態になったことを受けて、考えさせられる問題を提起している。

- 計器飛行のクロスカントリーフライトを無事に終え、目的地空港の ASOS(*3)を聴いていた。風速 29K/ガスト 38Kt、オーバーキャスト 900Ft、視程は 4 マイルであった。私は、管制塔の無い空港への RNAV アプローチのためにフライトディレクター(FD)をセットアップした。このアプローチは以前、ぎりぎりの VFR 状態で行ったことがあった。オートパイロットを FD に接続した状態でアプローチを許可され、ヘビー IMC の中で IAF を通過し、中間フィックスでインバウンドに旋回し、UNICOM の周波数に切り替えるようアプローチから許可された。私は、オートパイロットが私の意図したとおりに飛行機を操縦していないことに気づいた。コースから外れて左上昇旋回をしているのだった。オートパイロットを切り離し、FD をリセットしようとしながら、機体を手動で飛行させた...気が散られる状態で FD をリセットしようとしたところ、うっかり高度と方位がずれてしまい、異常な姿勢になってしまった。異常な姿勢から回復させて、機体を安定させ、それ以上の出来事はなく、手動飛行で着陸した。

私の、最近の計器飛行のチェックは、良好な成績であったが、ヘビー IMC でのシングル・パイロットの計器飛行は、右席の飛行教官と一緒にフードで...というのとは別物であった。また、航空機の異常姿勢防止及び対処訓練(UPRT:

Upset Prevention and Recovery Training)にも重点を置くべきであった。今後、シングル・パイロットでの低層 IMC のアプローチに備え、トレーニングを受けるつもりである。

*3 ASOS : Automated Surface Observing Systems (米国立気象局、FAA、国防総省が共同で運用している自動地表気象観測システム。)

機長のファースト・ロデオ飛行ではあるまいし

B767 の機長は、突然のピッチアップ姿勢とアウトオブトリム状態に見舞われた。幸い、その時の機長は飛行のことをしっかりと考えていたので、事態はすぐに解決された。

■ 私は、1,200FT AGL, 230KT, スラット引込み状態、ピッチ角約 5°の VNAV エンゲージで、左オートパイロットをセレクトした。オートパイロットが作動状態になると、突然の機首上げのピッチングモーメントが生じた。ピッチ角 18 度アップを過ぎても安定する気配がないため、オートパイロットのセレクトを解除して機体を回復させた。異常のアラートは表示されず、スティックシェイカーは作動しなかった。事象発生後、手動で操縦したところ、機体は大きくトリムから外れ、機首上げになっていた。ガードされたスイッチを上げてトリムを切ることも考えたが、トリムシステムにオーバーライドされることなく、操縦桿の力をトリムアウトできることをすぐに確認した。通常飛行で機体を安定させた後、再び左オートパイロットを作動させたが、その後の飛行では他の異常は見られなかった。私はこの出来事を電子ログブックに記録したが、数時間後に左オートパイロットの修理が持ち越されていたことを知った。もし私がオートパイロットをオンにして、他のコックピット作業に没頭していたら、この件は失速と回復の出来事になっていたものと考えられる。実際、この出来事は異常な姿勢からの回復そのものであった。

令和 5 年 4 月 運航技術委員会